



DEVELOPMENTS OF ANDROECIUM *Nepenthes gracilis* Korth.

PERKEMBANGAN ANDROECIUM *Nepenthes gracilis* Korth.

Lince Meriko^{1*}, Sjahridal Dahlan², Mansyurdin²

¹Prodi Pendidikan Biologi, STKIP PGRI Sumatera Barat

Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat.

Jl. Gunung Pangilun, Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

Telp./Fax. (0751) 7053731/ (0751) 7053826. Website: lincemeriko@gmail.com

²Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas

Jl. Universitas Andalas, Limau Manis, Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

Manuskript diterima: 18 Mei 2016. Revisi disetujui: 24 Juni 2016

ABSTRACT

*Research about the development of androecium *Nepenthes gracilis* Korth. has been conducted in the laboratory from January to June 2014, this sample was get in Palupuh (Agam), Taratak (South Coastal District) and HPPB Andalas University. Continued in the Laboratory of Structures and Plant Development, Department of Biology, Faculty of Science, University of Andalas, Padang. Research about structure and development of androecium carried out by the method descriptive observation with making preparations for permanent use paraffin staining method hemalum. Results of research on the development of androecium relatively similar with other dicotyledonous plants, with anther bisporangiat. Type of tapetum *Nepenthes gracilis* is the secretion type and the number of anther bisporangiat *Nepenthes gracilis* is 14-18 pieces.*

*Keywords : androecium, bisporangiat, development, *Nepenthes*, preparations.*

ABSTRAK

Penelitian tentang perkembangan androesium *Nepenthes gracilis* Korth., telah dilakukan di laboratorium dari bulan Januari sampai Juni 2014, bertempat di Palupuh (Kabupaten Agam), Taratak (Kabupaten Pesisir Selatan) and HPPB Unand. Dilanjutkan di Laboratorium Struktur Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Andalas Padang. Penelitian struktur dan perkembangan androesium dilakukan dengan metoda observasi deskriptif dengan pembuatan preparat permanen menggunakan metoda paraffin dengan pewarnaan hemalum. Hasil penelitian tentang perkembangan androesium relatif sama dengan tumbuhan dikotil lain, dengan antera bisporangiat. Tipe tapetum *N. gracilis* adalah tipe sekresi dan antera bisporangiat *N. gracilis* dengan jumlah 14-18 buah.

Kata kunci: *Nepenthes*, androesium, bisporangiat, dikotil

PENDAHULUAN

Nepenthes merupakan jenis tumbuhan yang belakangan ini menjadi populer di kalangan pecinta tumbuhan hias (Irawan, 2008). *Nepenthes* yang telah ditemukan di dunia sebanyak 82 jenis dimana 53 jenis diantaranya ditemukan di Indonesia. Dari 53 jenis yang ditemukan di Indonesia, 31 jenis terdapat di Sumatera (Hernawati dan Akhriadi, 2006), di Sumatera Barat 18 jenis diantaranya adalah *N. gracilis* Korth. (Nepenthes Team, 2004).

Salah satu upaya konservasi tumbuhan *Nepenthes* yaitu dengan pembudidayaan dengan penanaman biji, stek batang dan kultur jaringan. Perkembangbiakan dari biji terkendala karena populasinya di alam rendah dan termasuk tumbuhan dioecious, maka perlu dilakukan upaya polinasi buatan atau persilangan antar jenis.

Ancaman kepunahan terhadap jenis tumbuhan yang bernilai ekonomi tinggi termasuk tinggi, sehingga perlu dilakukan pelestariannya. Dahlan (1993) menyatakan bahwa pengetahuan dasar tentang biologi reproduksi sangat diperlukan, yang meliputi struktur perbungaan dan bunga, terutama perkembangan androesium sampai antera pecah. Berdasarkan faktor-faktor tersebut dan juga sebagai dasar untuk persilangan maka telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui perkembangan androesium *N. gracilis* Korth.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan dari bulan Januari sampai Juni 2014. Androesium di koleksi dari daerah Taratak Kabupaten Pesisir Selatan, Palupuh Kabupaten Agam dan HPPB Universitas Andalas Padang dan pembuatan preparat permanen dari androesium dilakukan di Laboratorium Struktur Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.

Bahan yang digunakan adalah kuncup androesium *N. Gracilis* dengan ukuran 1-4,5 cm yang diawetkan dalam larutan fiksatif *formalin acetic acid alcohol* (FAA), larutan dehidrasi seri larutan johansen, minyak parafin, parafin lunak (suhu 48°C), parafin keras (suhu 58°C), *haupts adhesive* (Lampiran III), formalin 4%, aquades, xilol, dan pewarnaan hemalum (Lampiran IV) serta entelan.

Sampel penelitian yaitu bunga yang sehat dan segar. Bagian bunga yang dijadikan sampel untuk pembuatan preparat adalah kuncup androesium. Seluruh sampel difiksasi dengan larutan fiksatif FAA yang komposisinya terdiri dari asam asetat glasial: formalin 40% : alkohol 96% : aquades (5:10 : 50 : 35) (Sass, 1958).

Sampel selanjutnya diaspirasi dengan menggunakan pompa vakum. Setelah diaspirasi, bahan didehidrasi menggunakan larutan johansen I-IV. Dehidrasi diakhiri dengan TBA murni dan dilakukan sebanyak tiga kali, masing-masing selama 2 jam kecuali bahan pada TBA murni yang kedua dapat disimpan satu malam. Selanjutnya bahan beserta larutan TBA murni pada pergantian terakhir dituang kedalam vial yang berisi campuran parafin lunak dengan minyak parafin (1:1) dan ditempatkan dalam oven (48°C). Setelah bahan tenggelam ke dasar vial lebih kurang satu jam, larutan diganti dengan parafin lunak sebanyak tiga kali, masing-masing selama dua jam dan yang terakhir dimalamkan. Parafin lunak selanjutnya diganti dengan parafin keras dalam oven (58°C) sebanyak tiga kali pergantian, masing-masing selama dua jam dan dimalamkan (Sass, 1958).

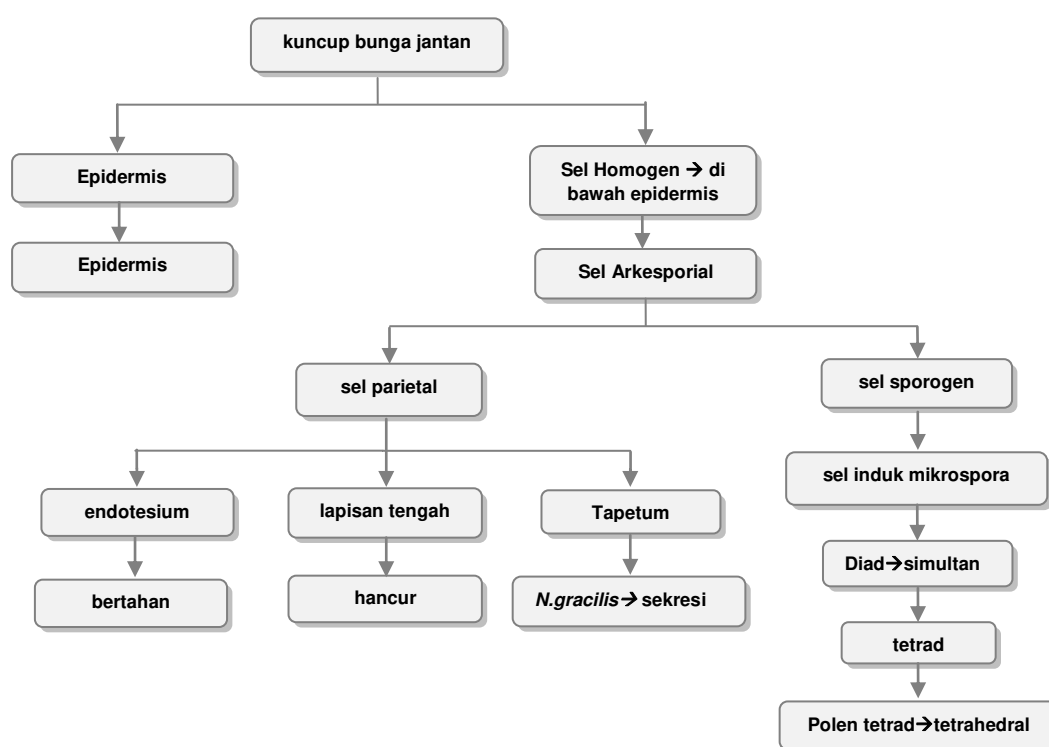
Sampel ditanam dalam kotak kertas yang telah disediakan dan dibiarkan membeku. Sampel ditempelkan balok kayu dan disayat menggunakan mikrotom putar dengan ketebalan 15 μ . Hasil sayatan ditempel pada kaca preparat yang ditetesi formalin 4% yang sebelumnya sudah diusap dengan "*haupts adhesive*". Kemudian kaca objek tersebut diletakkan di atas papan pemanas (40°C) sampai formalinnya kering. Setelah sayatan kering, sampel diwarnai dengan pewarnaan hemalum. Terakhir sayatan ditetesi entelan dan ditutup dengan kaca penutup.

Preparat awetan ini selanjutnya diamati di bawah mikroskop dan difoto dengan kamera digital untuk mendapatkan data. Tahapan pelaksanaan metode parafin dan proses pewarnaan hemalum (Sass, 1959). Preparat yang diamati adalah sel homogen, sel arkesporial, sel sporogen, sel parietal, sel induk mikrospora, tahap mikrospora diad, tetrad dan polen matang.

HASIL

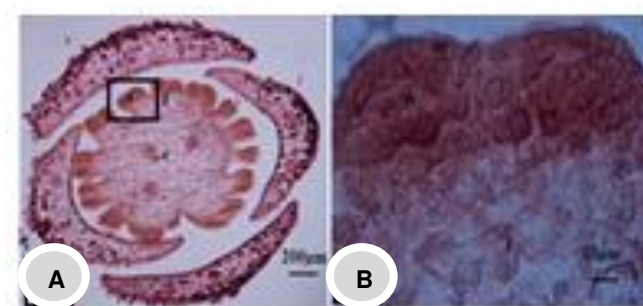
A. Perkembangan Androesium

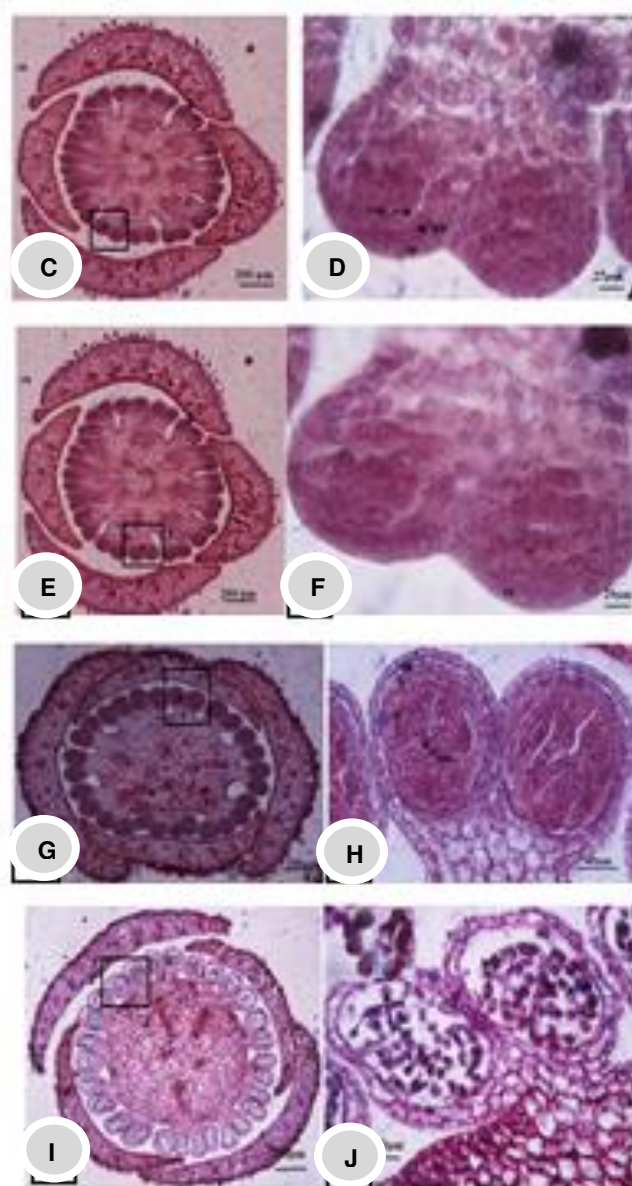
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan perkembangan androesium *Nepenthes gracilis* terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema perkembangan androesium pada *Nepenthes*

Pada *Nepenthes gracilis* yang diamati perkembangan dimulai dengan terbentuknya sel-sel homogen yang dikelilingi oleh epidermis. Salah satu sel dari sel-sel homogen berkembang menjadi sel arkesporial. Sel arkesporial membelah secara periklinal, ke arah luar menghasilkan sel parietal dan ke arah dalam menghasilkan sel sporogen. Sel parietal akan membentuk dinding antera yang terdiri dari jaringan endotesium, lapisan tengah dan tapetum. Sementara itu sel sporogen akan berkembang menjadi sel induk mikrospora. Sel induk mikrospora akan membelah membentuk mikrospora diad, kemudian berkembang menjadi mikrospora tetrad. Mikrospora tetrad ini yang akan berkembang membentuk polen tetrad dan siap untuk dilepaskan (Gambar 2).





Gambar 2. Sayatan melintang androesium *Nepenthes* memperlihatkan sel homogen sampai mikrospora tetrad. A,B. Sel homogen, C,D. sel parietal dan sel sporogen, E,F. sel arkesporial, G,H. sel induk mikrospora, I,J. mikrospora tetrad.

PEMBAHASAN

Sel homogen *Nepenthes gracilis* mempunyai ciri-ciri yaitu bentuk dan ukuran selnya hampir sama, inti sel jelas dan terletak di tengah. Sel terletak pada lapisan kedua atau tepat satu lapis di bawah epidermis (Gambar 2A dan 2B). Mengacu pada Shivanna dan Johri (1989) massa sel homogen pada kuncup muda antera memiliki sifat meristematik yang dikelilingi oleh epidermis. Esau (1976) menyatakan pada *Gossypium arboreum* pembelahan sel yang aktif terjadi secara periklinal pada lapisan sebelah bawah epidermis menghasilkan dua lapis sel.

Sel arkesporial mempunyai ciri-ciri yang sama yaitu memiliki inti yang jelas dan ukuran sel lebih besar dari sel homogen lainnya (Gambar 2E dan 2F). Maheswari (1950) menyatakan bahwa sel arkesporial berdiferensiasi dari sel homogen di bawah epidermis. Mengacu pada Bhojwani dan Bhatnagar (1974) sel meristematik akan mengalami diferensiasi menjadi sel arkesporial. Sel arkesporial ini akan membelah secara periklinal, ke arah luar akan membentuk sel parietal primer dan ke arah dalam akan membentuk sel sporogen primer. Ciri-ciri sel sporogen primer adalah memiliki inti yang jelas dan lebih besar dari pada sel parietal primer (Gambar 2C dan 2D). Sel parietal primer berlapis-lapis yang nantinya akan membentuk lapisan penyusun dinding antera. Sel parietal primer dapat dibedakan dengan sel sporogen primer karena pembelahannya terjadi secara periklinal sehingga sel parietal primer terdapat pada bagian luar dan sel sporogen primer sebelah dalamnya (Bhojwani dan Bhatnagar, 1974).

Batygina (2002) melaporkan bahwa sel parietal primer dan sel sporogen primer dihasilkan dari sel-sel homogen yang berdiferensiasi menjadi sel arkesporial yang mengalami pembelahan secara periklinal (sejajar permukaan). Perkembangan dan diferensiasi sel arkesporial menjadi sel sporogen primer dan sel parietal primer juga terjadi pada tumbuhan *Gossypium arboreum*. Dutta (1968) melaporkan pada antera yang sangat muda pada setiap sudut lobus di bagian sel hipodermis terdapat sel homogen yang protoplasmanya jelas. Sel ini kemudian akan membelah menjadi dua sel, dimana sel bagian luar akan berkembang menjadi sel parietal primer dan sel sebelah dalam akan berkembang menjadi sel sporogen primer. Sel parietal akan terus membelah dan berdiferensiasi menjadi dinding antera yang mengelilingi sel-sel sporogen pada bagian sebelah dalamnya.

Susunan sel induk mikrospora rapat, belum saling terpisah antara satu dengan yang lainnya, inti jelas, sitoplasma pekat dan ukuran sel lebih besar dari sel sekitarnya. Sel parietal akan berkembang membentuk lapisan-lapisan dinding antera diantaranya, endotesium, lapisan tengah dan tapetum (Gambar 2G dan 2H).

Pada *N. gracilis* sel parietal berkembang membentuk sel yang sama yaitu satu lapis endotesium, satu lapis lapisan tengah dan satu lapis tapetum. Sel endotesium tepat berada setelah selapis di bawah epidermis. Lapisan tengah

ditandai dengan adanya satu lapisan yang bentuknya agak pipih. Sel tapetum terletak sebelah dalam dan berbatasan langsung dengan sel-sel induk mikrospora, ukuran selnya jauh lebih besar dibandingkan dengan dinding antera lainnya dan inti sel terlihat lebih besar (Gambar G dan H). Menurut Bhojwani dan Bhatnagar (1974) tapetum merupakan sumber pemasok nutrisi selama perkembangan mikrospora menjadi polen. Selama tahap awal mikrosporogenesis, lapisan tengah, endotesium dan epidermis memiliki bentuk dan ukuran sel yang hampir sama dan tidak dapat dibedakan satu sama lain, tetapi setelah terjadinya meiosis perbedaan tiap sel dapat terlihat semakin jelas. Kreunen and Osborn (1999) menemukan bahwa sel induk mikrospora pada *Nelumbo* (Nelumbonaceae) sudah terpisah satu sama lain dan terdapat ruang kosong diantara tapetum dan sel induk mikrospora, sehingga dapat dengan mudah dibedakan antara sel tapetum dan sel induk mikrospora. Sel induk mikrospora yang telah bermitosis selanjutnya mengalami pembelahan meiosis selama dua kali untuk menghasilkan fase diad (dua sel) dan tetrad (empat sel)

Mikrospora diad yang terbentuk pada *N. gracilis* adalah dinding pemisah antara inti yang satu dengan yang lainnya tidak terlihat. Keadaan ini terjadi karena pembelahan meiosis I pada *Nepenthes* ini berlangsung secara simultan, dimana hasil dari meiosis I tidak terbentuknya dinding pemisah antar sel. Venugopal dan Devi (2002) menemukan pada *N. khasiana* meiosis juga berlangsung secara simultan. Indriyani (1993) menemukan pada tumbuhan coklat juga ditemukan fenomena seperti ini. Bhojwani dan Bhatnagar (1974) menyatakan bahwa akhir meiosis I yang terjadi secara simultan ditandai dengan tidak terbentuknya dinding yang memisahkan dua inti yang disebut stadium dua inti (binukleat). Meiosis yang terjadi secara simultan akan menghasilkan tetrad dengan tipe tetrahedral, karena setelah berakhirnya meiosis II baru terbentuk dinding pemisah. Mengacu pada Esau (1976) tipe simultan ditemukan pada 186 famili Angiospermae sedangkan tipe suksesif ditemukan pada 40 famili dan kebanyakan pada monokotil.

Sel-sel induk mikrospora yang terdiri dari dua sel membelah lagi membentuk empat sel mikrospora tetrad, dimana tetrad yang terbentuk yaitu tipe tetrahedral (Gambar 2I dan 2J).

Kreunen and Osborn (1999) menyimpulkan bahwa pada *Nelumbo* (*Nelumbonaceae*) tipe tetrad yang ditemukan adalah tetrahedral. Pada *Dioscorea oppositifolia* L. ditemukan dua tipe tetrad yaitu tetrahedral dan isobilateral dengan tapetum tipe sekresi (Rao, 1953). Sastrapradja and Aminah (1970) menyatakan bahwa *Curcuma* mempunyai tipe tetrad isobilateral yang didapat dari pembelahan secara simultan. Bagian-bagian yang masih ada pada tahap tetrad ini sel epidermis, tiga sampai empat lapisan tengah, dan dua lapisan tapetum.

Pada tahap perkembangan terakhir, mikrospora akan melepaskan diri dari tetrad dan menjadi mikrospora soliter yang disebut dengan polen (Gambar 2I dan 2J).

Pada mikrospora soliter, dapat diketahui bahwa tapetum pada *N. gracilis* tipe tapetumnya adalah tipe sekresi yaitu sisa tapetum masih ditemukan (Gambar 2I dan 2J). Pada Gambar 2J juga terlihat antera bisporangiat telah terbentuk dengan sempurna dimana jumlah antera bisporangiat *N. gracilis* berjumlah 14-18 buah.

Lapisan yang masih bertahan pada tahap mikrospora soliter adalah epidermis dan endotesium. Hal ini sesuai dengan pendapat Ram (1955), epidermis akan tetap bertahan sampai antera dewasa, biasanya epidermis ini dilapisi kutikula yang tipis. Endotesium akan semakin membesar dan berserabut atau biasa dikenal dengan lamina fibrosa, sedangkan lapisan tengah biasanya akan hancur selama perkembangan mikrospora, namun tidak jarang pada beberapa spesies masih ditemukan lapisan tengah

SIMPULAN

Perkembangan androesium *N. gracilis* relatif sama dengan tumbuhan dikotil lain. Tipe tapetum *N. gracilis* sekresi dengan antera bisporangiat yang berjumlah 14-18 buah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Prof. Dra. Sjahridal Dahlan, M.S dan Prof. Dr. Mansyurdin, M.S. yang telah banyak membantu dalam pengkoleksian sampel androecium dan pembuatan preparat androecium bunga *N. gracilis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Batygina, T. B. 2002. Embryology of Flowering Plants Terminology. Volume 1: Generative Organs of Flower. *Science Publisher*, Inc. Enfield, NH. USA.
- Bhojwani, S. S and S. P. Bhatnagar. 1974. *The Embriology of Angiosperms*. Third Edition. *Vikas Publishing House PVT LTD*. New Delhi.
- Dahlan, S. 1993. *Beberapa Aspek Biologi Pembungaan Pohon Andalas (Morus macroura* Miq.). FMIPA Universitas Andalas, Padang.
- Dutta, A. C. 1968. *Botany for Degree Students Second Edition*. Oxford University Press. Bombay, Calcuta.
- Esau, K. 1976. *Anatomy of Seed Plant* Second Edition. Willey Eastern Limited. New Delhi.
- Hernawati and P. Akhriadi. 2006. *A Field Guide to the Nepenthes of Sumatera*. Published by PILI-NGO Movement and Nepenthes Team. Bogor. West Java, Indonesia.
- Indriyani, C. 1993. Morfologi Perkembangan Bunga dan Buah pada Coklat (*Theobroma cacao* L.). *Tesis*. Pasca Sarjana. Institute Teknologi Bandung.
- Irawan, A. 2008. *Nepenthes* si Pemakan Serangga. (<http://deltaintkey.com/angio/www.nepentha.htm>), diakses Maret 2009.
- Kreunen, S. S and J. M. Osborn. 1999. Pollen and Anther Development in *Nelumbo* (Nelumbonaceae). *American Journal of Botany* 86(12): 1662-1676.
- Maheshwari, P. 1950. *An Introduction to the Embryology of Angiosperma*. First ed. Mc Graw Hill Book Co. Inc. New York.
- Nepenthes Team. 2004. *A Conservation Expedition of Nepenthes in Sumatera Island*. Final Report for BP Conservation Programme. Padang Indonesia.
- Rao, A. N. 1953. Embryology of *Dioscorea oppositifolia* L.
- Sastrapradja, S and S. H. Aminah. 1970. Factor Affecting Fruit Production in *Curcuma*. *Annales Bogorienses* 5(2): 99-107.
- Sass, E. J. 1958. *Botanical Microtechnique* Third Edition. The Iowe state University Press, Ames Iowa.
- Shivanna, K.R. and B.M. Johri. 1985. *The Angiosperm Pollen, Structure and Function*. John Willey and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Venugopal, N and R. Devi. 2002. *Development of the Anther in Nepenthes khasiana* Hook. f. (Nepenthaceae), an Endemic and Endangered Insectivorous Plant of North East India. Departement of Botani. Shillong (nagulanvenugopal@hotmail.com)